

MODES DE VENTILATION
SERVO-i version 5.0
INVASIVE ET NON INVASIVE

MAQUET
GETINGE GROUP

CRITICAL CARE



Table des matières

1	Introduction	4
2	Réglages de ventilation importants - Ventilation invasive	8
3	Volume contrôlé (VC)	14
4	Pression contrôlée (PC)	17
5	Volume contrôlé à régulation de pression (VCRP)	21
6	Aide inspiratoire (AI)	25
7	Volume assisté (VA)	32
8	Bi-Vent	40
9	Automode®	42
10	Ventilation assistée contrôlée intermittente (VACI)	45
11	Ventilation non invasive – VNI	50
12	Réglages de ventilation importants – VNI	61
13	Alarmes	63
14	Tendances	65
15	VNI Aide inspiratoire	66
16	VNI Pression contrôlée	71
17	VS PEP nasale	72
18	Bibliographie et lectures suggérées	80

INTRODUCTION

Une ventilation mécanique est nécessaire lorsqu'un patient est incapable de réaliser une ventilation et des échanges gazeux appropriés. Le schéma de la ventilation doit être adapté afin de convenir au besoin du patient en matière d'oxygénation et d'élimination du CO₂. Le respirateur SERVO-i fournit des modes de ventilation que les médecins peuvent adapter aux besoins des patients.

Ce guide de poche comprend uniquement des thèmes sélectionnés et ne remplace pas le manuel d'utilisation et le manuel d'entretien. Pour des informations détaillées, se reporter systématiquement au dernier manuel d'utilisation et/ou au dernier mode d'emploi correspondant. Le guide de formation SERVO et le didacticiel SERVO contiennent des informations plus détaillées sur les modes de ventilation.

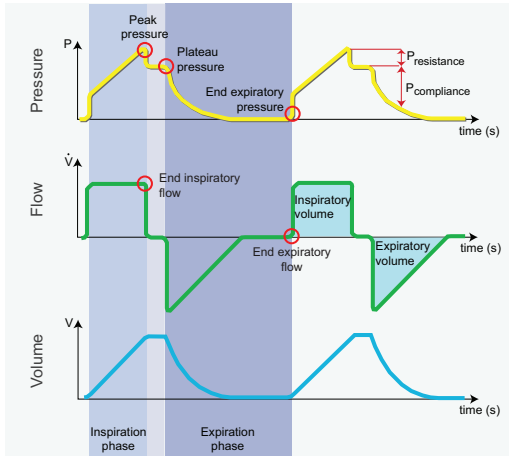
Résumé des modes de ventilation

Controlled Modes	Supported Modes	Combined Modes
VC PC PRVC NIV PC	PS VS NIV PS	Automode: VC - VS PC - PS PRVC - VS SIMV: VC + PS PC + PS PRVC + PS Bi-Vent
Spontaneous Breathing	CPAP Nasal CPAP	

Les modes NAVA et VNI NAVA sont traités dans un guide de poche à part.

Schéma du débit - Ventilation à volume contrôlé

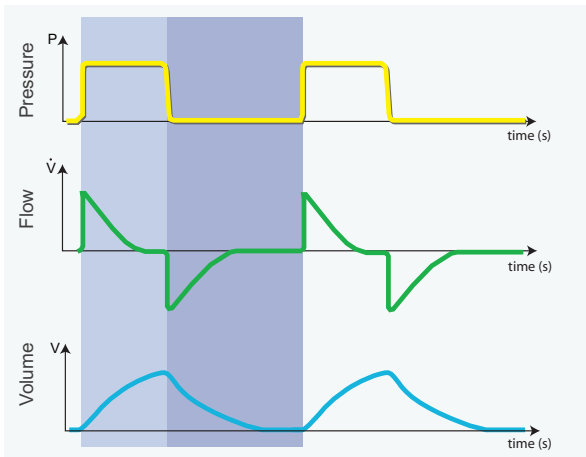
Le schéma du débit des modes Volume contrôlé et VACI (VC) est constant au cours de l'inspiration. Le débit est égal à zéro pendant le temps de pause. En début d'expiration, le débit est élevé. Il devient de plus en plus faible et devient nul en fin d'expiration.



INTRODUCTION

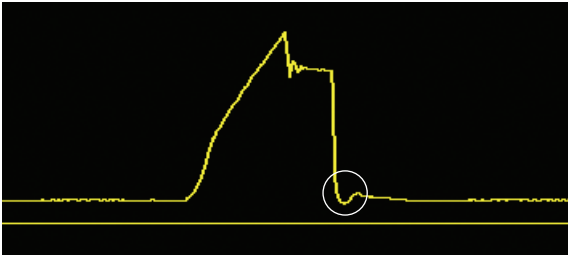
Schéma du débit - Ventilation à pression contrôlée

En modes Pression contrôlée, Volume contrôlé à régulation de pression (VCRP), Aide inspiratoire, Volume assisté, VACI (VCRP) avec Aide inspiratoire et VACI (PC) avec Aide inspiratoire, le débit décroît et la pression est constante.



Time Constant Valve Controller™ (Contrôleur de la valve à constante de temps)

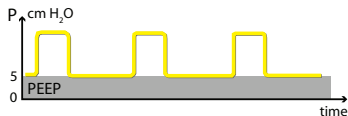
Pour réduire la résistance au début de l'expiration, la valve expiratoire dispose d'un algorithme de contrôle (Time Constant Valve Controller™) qui calcule continuellement les forces d'élasticité et de résistance du système respiratoire. L'ouverture initiale de la valve expiratoire est adaptée de façon à conserver une résistance aussi faible que possible tout en maintenant rigoureusement la PEP définie dans les voies aériennes.



RÉGLAGES DE VENTILATION IMPORTANTS - VENTILATION INVASIVE

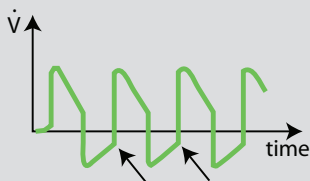
PEP

La pression expiratoire positive (PEP) peut être définie sur une plage allant de 0 à 50 cm H₂O. Une pression expiratoire positive est maintenue dans les alvéoles et peut empêcher le collapsus des voies aériennes.



Auto-PEP

Si la fréquence respiratoire est trop élevée ou que le temps expiratoire n'est pas assez long, il y a un risque d'auto-PEP. Le patient n'a pas assez de temps pour expirer et il est évident sur la courbe du débit que celui-ci ne reviendra pas à zéro avant le début de la prochaine respiration.



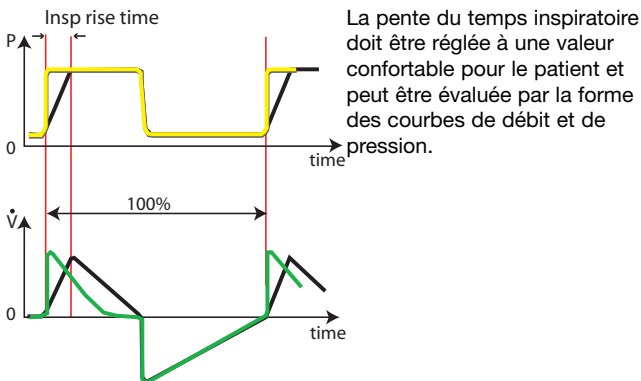
Différentes façons permettent de vérifier sur le SERVO-i si le patient présente une auto-PEP :

- Le débit expiratoire ne revient pas à zéro avant le début de l'inspiration suivante.
- $\dot{V}_{f.exp.}$ n'est pas égal à zéro, consulter la 2e page de la section Autres valeurs sur l'interface utilisateur.
- $PEP_{totale} = PEP_{réglée} + \text{auto-PEP}$, appuyez sur Maintien expiratoire pour visualiser la PEP totale sur la troisième page d'Autres valeurs sur l'interface utilisateur.

RÉGLAGES DE VENTILATION IMPORTANTS - VENTILATION INVASIVE

Pente du temps inspiratoire

La pente du temps inspiratoire est le temps pris pour atteindre le débit inspiratoire ou la pression de crête au début de chaque respiration, exprimé en pourcentage de la durée du cycle respiratoire ou en secondes. Le temps mis pour atteindre le débit et la pression peut être adapté en fonction du patient.



Remarque :

La pente du temps inspiratoire est indiquée en secondes si :

- le respirateur est configuré pour un temps inspiratoire en secondes ;
- la ventilation se fait en mode Aide inspiratoire/VS PEP ou Volume assisté.

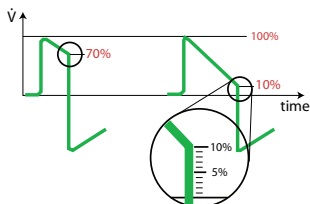
La pente du temps inspiratoire est indiquée en % :

- dans tous les modes de ventilation contrôlés si le respirateur est configuré pour le rapport I:E.

RÉGLAGES DE VENTILATION IMPORTANTS - VENTILATION INVASIVE

Arrêt du cycle inspiratoire

L'arrêt du cycle inspiratoire est le moment où l'inspiration passe à l'expiration dans les modes de ventilation spontanés et assistés.



Important : régler correctement l'arrêt du cycle inspiratoire pour éviter une hyperinflation des poumons et une augmentation du travail respiratoire. Il est possible de définir l'arrêt du cycle respiratoire entre 1 % et 70 % du débit de crête inspiratoire pour les adultes comme pour les enfants (les valeurs par défaut sont de 30 % pour les adultes comme pour les enfants).

Si l'arrêt de cycle inspiratoire coupe l'inspiration trop tôt, le patient ne recevra pas assez de volume courant.

Si la pression augmente de 3 cm H₂O au-dessus du niveau d'aide inspiratoire défini au-dessus de la PEP, le respirateur passera de l'inspiration à l'expiration.

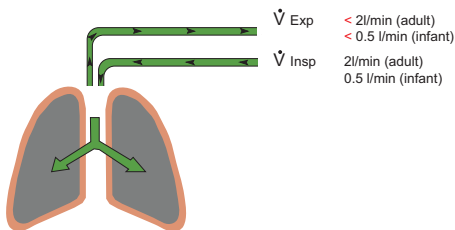
RÉGLAGES DE VENTILATION IMPORTANTS - VENTILATION INVASIVE

Sensibilité du trigger

La sensibilité du déclenchement détermine le niveau d'effort du patient nécessaire pour déclencher l'inspiration par le respirateur.

La sensibilité du déclenchement peut être définie comme un déclenchement par le débit (« *Trig. Débit* ») ou par la pression (« *Trig. Pression* »). Toutefois, le déclenchement par le débit est préférable, car il permet au patient de respirer avec moins d'effort.

Important : le niveau de déclenchement doit être réglé de la manière la plus sensible possible sans activer l'auto-déclenchement.



Le respirateur délivre en continu un débit au cours de l'expiration, mesuré dans le canal expiratoire.

- Débit (adulte) : 2 l/min (~33 ml/s)
- Débit (enfant) : 0,5 l/min (~8 ml/s)

Lorsque la différence entre les débits inspiratoire et expiratoire est égale au niveau pré réglé de déclenchement par le débit, le SERVO-i débute une nouvelle inspiration.

RÉGLAGES DE VENTILATION IMPORTANTS - VENTILATION INVASIVE

Le réglage de la sensibilité du déclenchement par le débit est divisé en paliers de 10 %, chaque palier augmentant la sensibilité du déclenchement.

Dans la zone rouge, le patient ne doit inhaler qu'une très petite partie du débit de déclenchement pour déclencher une respiration, avec un risque d'auto-déclenchement.

TRIGG. FLOW

5

-20

0



TRIGG. FLOW

7

-20

0



TRIGG. PRESSURE

-2

-20

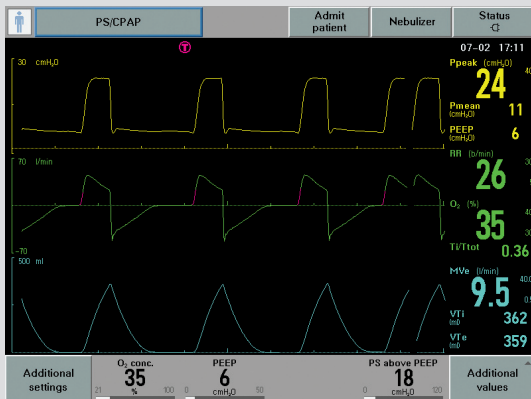
0



La sensibilité du déclenchement par la pression peut être définie dans une plage comprise entre 0 et (-20) cm H₂O. Pour initier une respiration, le patient doit créer la pression négative définie comme sensibilité du déclenchement.

Plus la pression de déclenchement négative définie sur le respirateur est élevée, plus le patient doit réaliser un travail respiratoire. Le niveau de déclenchement doit être réglé d'une manière aussi sensible que possible sans entraîner un auto-déclenchement..

RÉGLAGES DE VENTILATION IMPORTANTS - VENTILATION INVASIVE



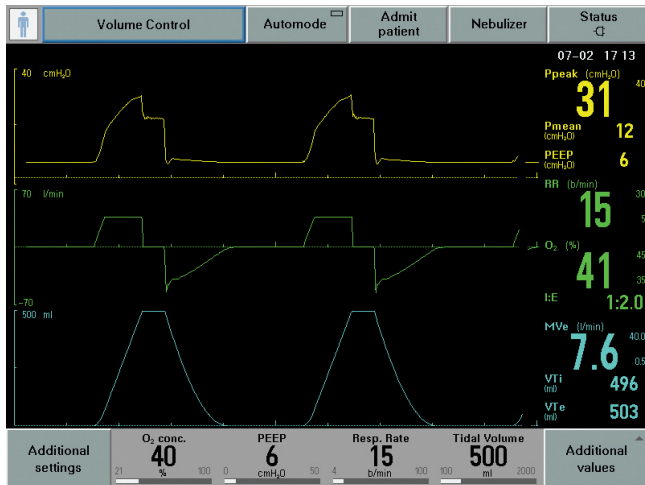
Lorsque le patient déclenche une respiration, un « T » violet apparaît entre les zones de messages textuels et de messages d'alarme. La partie initiale des courbes de pression ou de débit vire au violet pour indiquer que le patient déclenche la respiration.

Remarques :

1. Si la respiration est déclenchée par le débit, l'indication en violet apparaît alors sur la courbe de débit.
2. Si la respiration est déclenchée par la pression, l'indication en violet apparaît alors sur la courbe de pression.

VOLUME CONTRÔLÉ (VC)

Volume contrôlé



Dans ce mode de ventilation contrôlé, le respirateur délivre le volume courant prédéfini avec un débit constant au cours du temps inspiratoire prédéfini avec le temps de pause prédéfini et à la fréquence respiratoire prédéfinie.

La pression de crête peut varier d'une respiration à l'autre si la compliance et la résistance du patient changent.

Dans un système sans fuite, le volume courant inspiré doit être le même que le volume courant expiré. Les temps d'inspiration et d'expiration peuvent être configurés pour être définis en tant que rapport I:E ou en tant que temps inspiratoire en secondes.

VOLUME CONTRÔLÉ (VC)

Exemple

Lors de l'utilisation du SERVO-i, il est possible de choisir de définir le volume courant ou le volume minute. Le débit est constant durant la ventilation à volume contrôlé. La pente du temps inspiratoire en % est affichée dans la zone d'information du menu « Régler mode de ventilation ». Pente du temps inspiratoire : temps jusqu'au débit inspiratoire de crête au début de chaque respiration en tant que pourcentage de la durée du cycle respiratoire.

Comment calculer le débit

Exemple :

Volume min. insp. prédéfini = 6 l/min

Temps insp. = 25 %

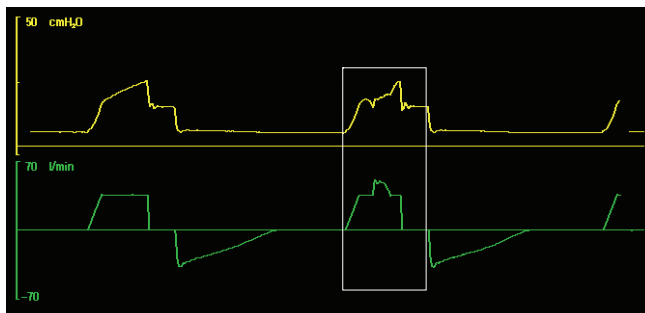
$$\text{Fournit le débit inspiratoire} \quad \frac{6 \times 100}{25} = 24 \text{ l/min}$$

VOLUME CONTRÔLÉ (VC)

Il est très important de régler un niveau de déclenchement sensible pour donner au patient la possibilité de respirer spontanément dès que possible. Si le patient effectue un effort inspiratoire au cours de la phase expiratoire, une respiration assistée est délivrée avec le même volume courant que celui défini sur le respirateur. La détection immédiate d'un effort inspiratoire de la part du patient est obligatoire pour parvenir à une synchronisation.

Parfois, le patient peut exiger un volume courant/débit plus élevés que ceux définis sur le respirateur. C'est par exemple le cas quand le patient souffre, quand sa température est élevée ou que la commande respiratoire change.

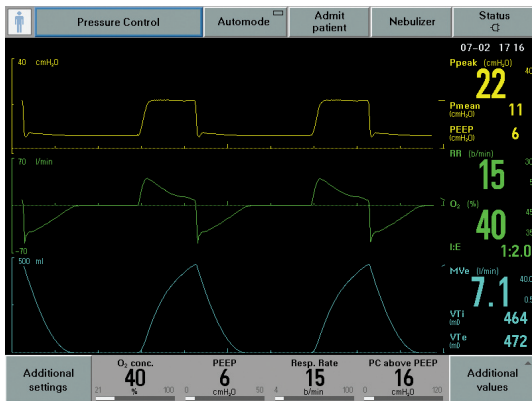
Le Volume Controller™ adapté au débit fonctionnera toujours avec le patient et délivrera le volume supplémentaire demandé. Si le patient diminue la pression dans les voies aériennes de 3 cm H₂O au cours de la phase inspiratoire, le respirateur délivre alors un profil de débit adapté aux besoins immédiats du patient.



PRESSION CONTRÔLÉE (PC)

Pression contrôlée

Dans ce mode de ventilation contrôlé, le respirateur fournit un débit permettant de maintenir la pression prédéfinie à la fréquence respiratoire préréglée pendant un temps inspiratoire préétabli.



La pression est constante et le débit est décroissant au cours du temps inspiratoire. Si, pour une raison quelconque, la pression diminue au cours de l'inspiration, le débit provenant du respirateur augmente immédiatement afin de maintenir la pression inspiratoire définie.

Le débit disponible maximum est de 200 l/min (3,3 l/s) pour un adulte et de 33 l/min (0,55 l/s) pour un enfant. Le volume peut varier d'une respiration à l'autre si la compliance et la résistance du patient changent.

Important : toujours définir les limites d'alarme pour le volume minute expiratoire aux niveaux adéquats.

PRESSION CONTRÔLÉE (PC)

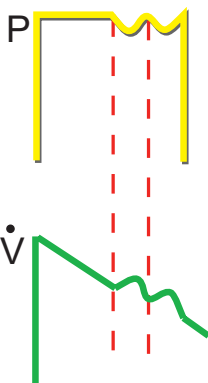
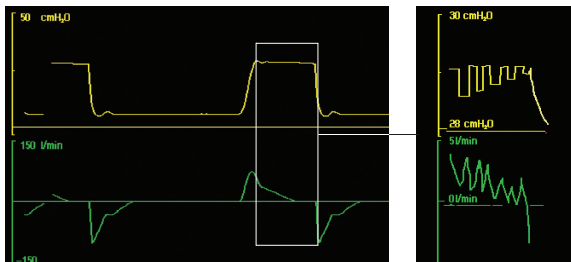
La pente du temps inspiratoire en mode PC correspond au temps mis pour atteindre la pression inspiratoire de crête à chaque respiration. Les réglages peuvent se situer dans la plage allant de 0 à 20 % de la durée du cycle respiratoire – d'une réponse extrêmement rapide à un débit inspiratoire initial faible.

Exemple :

*Fréquence respiratoire 15, la durée d'une respiration est de 60/15
= 4 sec*

$$\text{Pente du temps inspiratoire } 10\% = \frac{4 \times 10}{100} = 0.4 \text{ sec}$$

PRESSION CONTRÔLÉE (PC)



Le SERVO-i détecte immédiatement les plus petits écarts de pression pendant l'inspiration et compense par une augmentation du débit pendant la respiration.

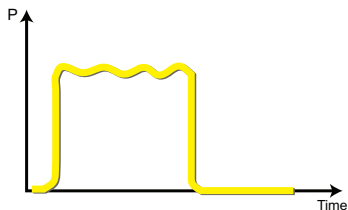
Une diminution de la pression aura lieu en cas de fuite du système respiratoire, au niveau du tube endotrachéal ou dans les poumons, par exemple en cas de pneumothorax ou de fistule.

Lorsque des voies aériennes ayant précédemment subi un collapsus commencent à s'ouvrir, la pression diminue et les alvéoles sont ouvertes par une augmentation précise du débit.

PRESSION CONTRÔLÉE (PC)

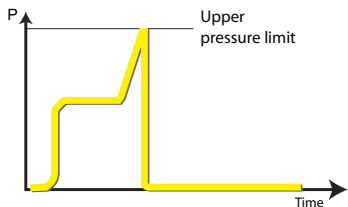
Valve expiratoire active

Si un patient tente d'expirer durant l'inspiration, la pression augmente. Lorsque la pression augmente jusqu'à 3 cmH₂O au-dessus du niveau défini de pression inspiratoire, la valve expiratoire s'ouvre et régule la pression en la diminuant jusqu'au niveau réglé de pression inspiratoire.



Limite de pression supérieure

Si la pression augmente jusqu'à la limite de pression supérieure fixée, par ex., si le patient tousse, la valve expiratoire s'ouvre et le respirateur passe en expiration.

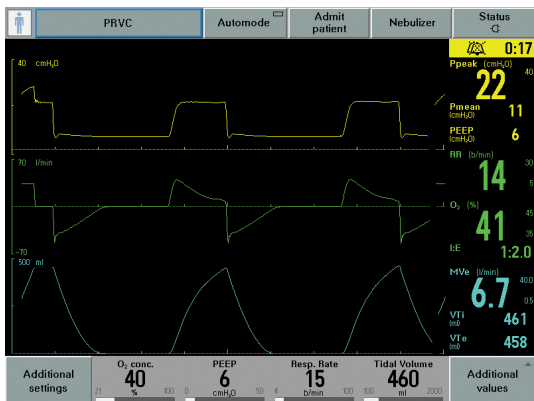


VOLUME CONTRÔLÉ À RÉGULATION DE PRESSION (VCRP)

Volume contrôlé à régulation de pression

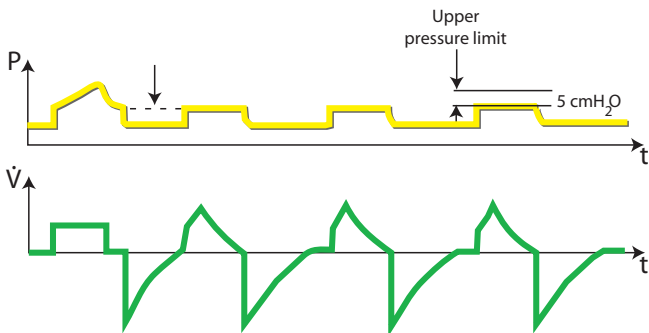
Important : le VCRP n'est pas recommandé quand il existe une fuite dans le circuit respiratoire du patient.

Le VCRP est un mode de ventilation contrôlé qui combine les avantages de la ventilation contrôlée par le volume et contrôlée par la pression. Le SERVO-i délivre le volume courant prédéfini avec la pression la plus basse possible.



VOLUME CONTRÔLÉ À RÉGULATION DE PRESSION (VCRP)

La première respiration délivrée au patient est une respiration contrôlée par le volume. La pression de plateau mesurée est utilisée comme niveau de pression pour la respiration suivante. Pour la respiration suivante, cette pression est constante au cours du temps inspiratoire défini et le débit est décroissant.



Le volume courant défini est obtenu par une régulation automatique à chaque respiration. Le respirateur ajuste le niveau de pression inspiratoire contrôlée au niveau le plus bas possible pour garantir le volume courant prédéfini, conformément aux propriétés mécaniques des voies aériennes/des poumons/du thorax.

VOLUME CONTRÔLÉ À RÉGULATION DE PRESSION (VCRP)

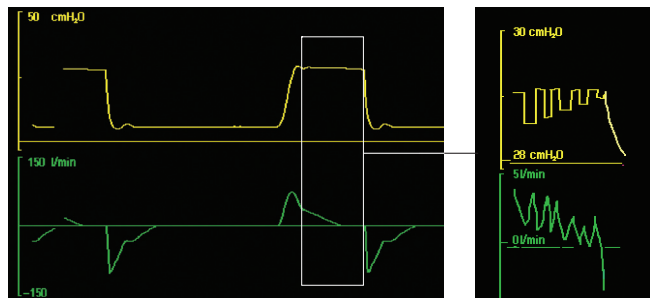
Si le volume courant mesuré augmente/diminue au-dessus/au-dessous du volume courant prédéfini, le niveau de pression diminue/augmente alors entre deux respirations consécutives (par paliers d'un maximum de 3 cm H₂O) jusqu'à ce que le volume courant prédéfini soit délivré.



Le niveau de pression disponible maximum est de 5 cm H₂O au-dessous de la limite de pression supérieure prédéfinie. Si la pression atteint 5 cm H₂O au-dessous de la limite de pression supérieure prédéfinie, le respirateur délivre autant de volume que possible à cette pression. Au même moment, le message d'alarme « Pression limitée » est affiché dans la zone des messages d'alarme pour informer l'utilisateur que le volume défini ne peut pas être délivré. La limite d'alarme pour le volume minute expiré avertit aussi l'utilisateur si elle a été correctement définie.

VOLUME CONTRÔLÉ À RÉGULATION DE PRESSION (VCRP)

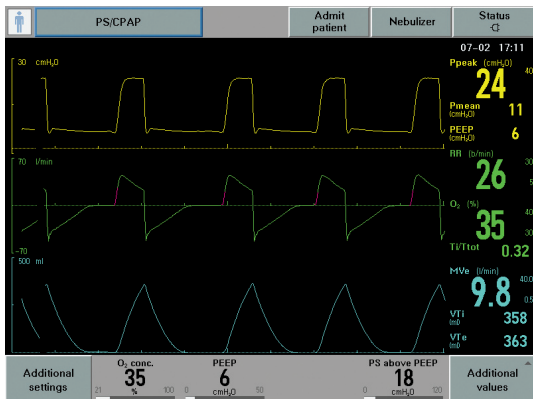
Le Servo-i détectera les plus petits écarts de pression. Lorsque des unités précédemment collapsées commencent à s'ouvrir dans la dernière phase de l'inspiration, la pression a alors tendance à diminuer, mais cette baisse est compensée par une augmentation précise du débit.



La résistance des voies aériennes terminales diminue par paliers successifs au fur et à mesure que la pression est appliquée. En détectant immédiatement la chute de pression qui pourrait être induite par une ouverture en cascade, le SERVO-i délivre le débit adéquat pour équilibrer et renforcer le processus d'ouverture.

Aide inspiratoire

L'aide inspiratoire est un mode de ventilation spontané. Le patient initie une respiration et le respirateur fournit une aide selon le niveau de pression prédéfini. Le patient régule également la fréquence respiratoire et le volume courant avec l'aide du respirateur.



En mode Aide inspiratoire, le patient déclenche toutes les respirations, le niveau défini d'aide inspiratoire est maintenu constant et le débit est décroissant. La définition de la PEP et de l'aide inspiratoire au-dessus de la PEP entraîne une P_{crête} (pression de crête).

AIDE INSPIRATOIRE (AI)

Si les propriétés mécaniques du poumon/thorax et l'effort du patient changent, le volume courant délivré sera alors affecté. Dans ce cas, le niveau d'aide inspiratoire devra être ajusté pour obtenir la ventilation désirée.

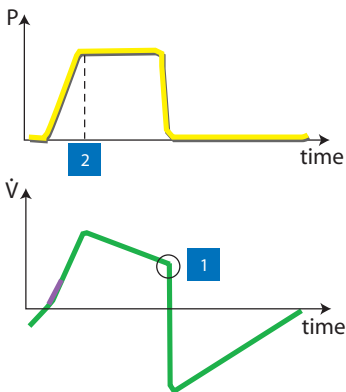
Plus le niveau de pression inspiratoire prédéfini du respirateur est élevé, plus il y a de gaz qui circule dans le patient. Quand le patient devient plus actif, le niveau d'aide inspiratoire peut être progressivement réduit.

Si le patient ne supporte pas le sevrage, il est possible que cela soit dû à un arrêt retardé de l'aide inspiratoire. Si la partie inspiratoire de la respiration est prolongée, le patient recrutera ses muscles expiratoires et fera passer le respirateur en expiration par une augmentation de la pression. Ce processus utilise l'énergie du patient et peut raccourcir la durée de l'expiration. Ceci peut induire une auto-PEP, augmenter le travail respiratoire et causer des efforts de déclenchement inutiles en créant une augmentation du seuil interne de déclenchement. Dans ce cas, l'arrêt du cycle inspiratoire doit être augmenté. Il est important de surveiller les niveaux de volume courant correspondants.

Courbes de pression et de débit

L'inspiration commence quand le patient déclenche une respiration et que le gaz circule dans les poumons du patient à une pression constante. Comme la pression fournie par le respirateur est constante, le débit diminue jusqu'à ce que l'arrêt du cycle inspiratoire (1) soit atteint, puis l'expiration commence.

En fonction du réglage de la pente du temps inspiratoire (2), la pression augmente très vite ou très lentement au début de chaque respiration.



L'expiration commence :

- lorsque le débit inspiratoire diminue jusqu'au niveau d'arrêt de cycle inspiratoire prédéfini.
- si la pression augmente de 3 cm H₂O ou de 10 % au-dessus du niveau d'aide inspiratoire (valeur la plus élevée applicable).
- si la limite de pression supérieure est dépassée.
- si l'inspiration excède 2,5 s pour un adulte et 1,5 s pour un enfant.
- si le débit chute à une plage de valeurs située entre 25 % du débit de crête et la limite inférieure du niveau de la fraction d'arrêt de cycle inspiratoire et si le temps passé dans cette plage dépasse 50 % du temps écoulé entre le début de l'inspiration et l'entrée dans cette plage.

Important :

1. La sensibilité du déclenchement doit être définie de façon optimale pour le patient sans augmenter le travail respiratoire tout en s'assurant que le patient peut inhaler librement.
2. La pente du temps inspiratoire doit être augmentée par rapport aux réglages par défaut à une valeur confortable pour le patient.
3. L'inspiration et l'expiration doivent être adaptées au patient. Par exemple, si la valeur d'arrêt du cycle inspiratoire est définie trop haut, le respirateur peut alors arrêter le cycle prématurément, entraînant un volume courant inadéquat.
4. Il est important de surveiller les niveaux de volume courant et la fréquence respiratoire.
5. L'alarme d'apnée doit toujours être définie de manière à convenir à la situation de chaque patient.
6. S'assurer que les limites de l'alarme de volume minute expiré et de la fréquence respiratoire sont correctement définies.

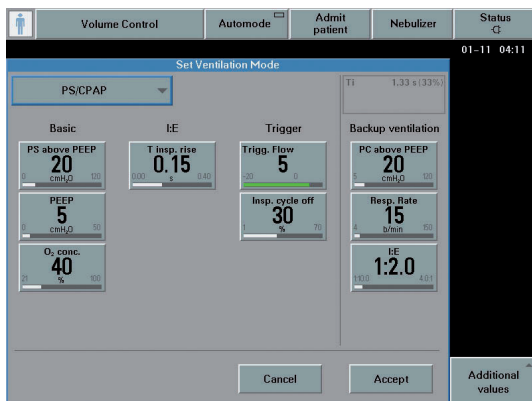
Ventilation spontanée avec pression expiratoire positive (VS PEP)

Le mode VS PEP fonctionne exactement de la même façon que le mode Aide inspiratoire, excepté que le niveau d'aide inspiratoire est réglé sur zéro. Une pression positive constante est maintenue dans les voies aériennes et si elle est correctement définie, elle peut empêcher le collapsus des voies aériennes.

L'inspiration commence à l'effort du patient et l'expiration commence comme en aide respiratoire.

Ventilation d'apnée en aide inspiratoire

Si la limite d'alarme d'apnée est atteinte, le respirateur bascule automatiquement en mode Apnée pour l'aide inspiratoire, qui correspond au mode Pression contrôlée.



AIDE INSPIRATOIRE (AI)

Les réglages par défaut de la ventilation d'apnée sont les suivants :

- Niv. PC sur PEP – 20 cm H₂O pour les adultes et les enfants
- Fréquence – 15 respirations/minute pour les adultes et 30 respirations/minute pour les enfants
- I:E – 1:2 pour les adultes et les enfants ou
- Ti – 0,90 seconde pour les adultes et 0,50 seconde pour les enfants

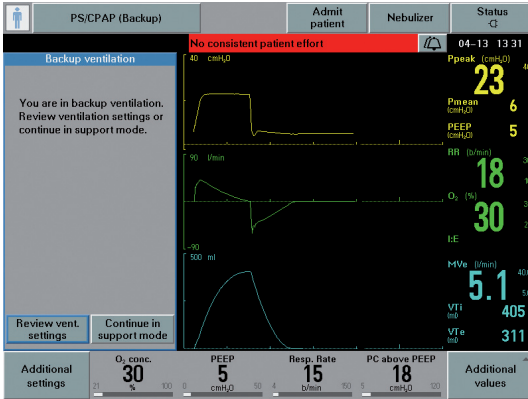
Les valeurs par défaut peuvent être modifiées, le cas échéant.



En l'absence d'effort du patient lorsque la durée d'apnée a été atteinte, le respirateur bascule automatiquement en mode AI/VS PEP (Apnée), qui correspond au mode Pression contrôlée. Les troisième et quatrième boutons d'accès direct ajustent alors la fréquence respiratoire et la PC sur PEP.

Le respirateur repasse en mode AI/VS PEP si le patient déclenche à nouveau le SERVO-i.

AIDE INSPIRATOIRE (AI)



Certaines restrictions s'appliquent au nombre de fois où le respirateur peut basculer entre les modes assisté et d'apnée :

- si le patient bascule entre les modes assisté et d'apnée plus de trois fois en l'espace de deux minutes ou
- si le patient n'a déclenché qu'une seule respiration pour interrompre chacune des deux périodes d'apnée consécutives,

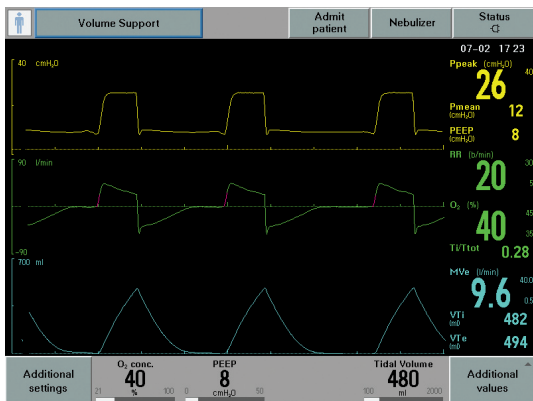
le respirateur se verrouillera en mode Apnée. L'utilisateur doit choisir de revoir les réglages du respirateur ou de poursuivre en mode assisté.

VOLUME ASSISTÉ (VA)

Volume assisté

Le mode Volume assisté est un mode de respiration spontané. Le patient initie la respiration et le respirateur apporte une aide proportionnelle à l'effort inspiratoire et au volume cible. Le débit inspiratoire est décroissant.

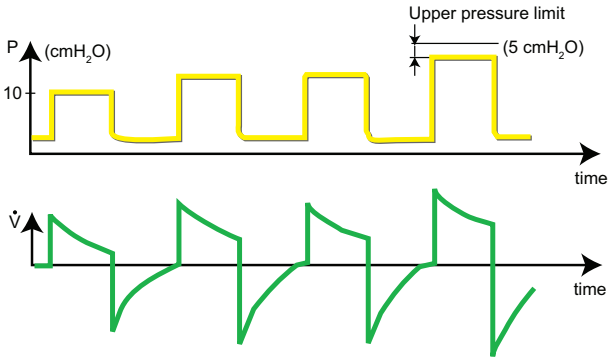
Ce mode de ventilation évite l'hyperinflation induite par le respirateur, mais compense et s'adapte aux changements de charge respiratoire. Le volume courant défini est délivré au patient avec une aide différente du respirateur selon l'activité du patient.



Si l'activité du patient augmente, l'aide inspiratoire va diminuer sous réserve que le volume courant défini soit maintenu. Toutefois, si le patient respire en dessous du volume courant défini, l'aide inspiratoire va alors augmenter.

VOLUME ASSISTÉ (VA)

La séquence de démarrage comporte 4 respirations. La première respiration est délivrée avec une aide de 10 cm H₂O. À partir de cette respiration, le respirateur calcule et règle en continu la pression nécessaire pour délivrer le volume courant prédéfini. Au cours des 3 respirations test restantes, l'augmentation maximum de la pression est de 20 cm H₂O pour chaque respiration.



Si, après la séquence de démarrage, le volume courant délivré diminue/augmente au-dessous/au-dessus du volume courant défini, le niveau d'aide inspiratoire augmente/diminue, à chaque respiration, par paliers d'un maximum de 3 cm H₂O jusqu'à ce que le volume courant prédéfini soit délivré.

Le niveau de pression disponible maximum est de 5 cm H₂O au-dessous de la limite de pression supérieure prédéfinie. Si la pression devait atteindre ce niveau, le message d'alarme « *Pression limitée* » serait affiché dans la zone de messages d'alarme pour informer l'utilisateur que le volume défini ne peut pas être délivré.

VOLUME ASSISTÉ (VA)

Le niveau d'aide inspiratoire s'adapte automatiquement aux changements des propriétés mécaniques du poumon/thorax et de l'effort du patient.

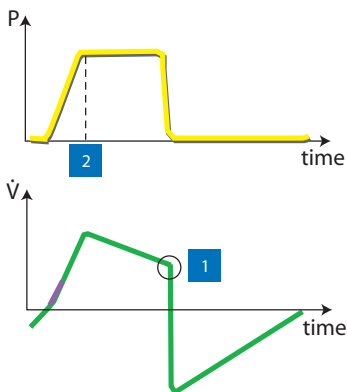
Pour évaluer le travail respiratoire du patient, il est facile d'afficher la fenêtre « *Courbes de tendances* » et de voir la pression des voies aériennes. Une baisse de pression des voies aériennes indique que le patient prend en charge une plus grande partie du travail respiratoire.

Si le patient ne supporte pas le sevrage, il est possible que cela soit dû à un arrêt retardé de l'aide inspiratoire. Si la partie inspiratoire de la respiration est prolongée, le patient recrutera ses muscles expiratoires et fera passer le respirateur en expiration par une augmentation de la pression. Ce processus utilise l'énergie du patient et peut raccourcir la durée de l'expiration. Ceci peut induire une auto-PEP, augmenter le travail respiratoire et causer des efforts de déclenchement inutiles en créant une augmentation du seuil interne de déclenchement. Dans ce cas, l'arrêt du cycle inspiratoire doit être augmenté. Il est important de surveiller les niveaux de volume courant correspondants.

Courbes de pression et de débit

L'inspiration commence quand le patient déclenche une respiration et que le gaz circule dans les poumons du patient à une pression constante. Comme la pression fournie par le respirateur est constante, le débit diminue jusqu'à ce que l'arrêt du cycle inspiratoire (1) soit atteint, puis l'expiration commence.

En fonction du réglage de la pente du temps inspiratoire (2), la pression augmente très vite ou très lentement au début de chaque respiration.



L'expiration commence :

- lorsque le débit inspiratoire diminue jusqu'au niveau d'arrêt de cycle inspiratoire prédéfini.
- si la pression augmente de 3 cm H₂O ou de 10 % au-dessus du niveau d'aide inspiratoire (valeur la plus élevée applicable).
- si la limite supérieure de pression est dépassée.
- si l'inspiration excède 2,5 s pour un adulte et 1,5 s pour un enfant.
- si le débit chute jusqu'à une plage de débit entre 25 % du débit de crête et la limite inférieure du niveau de la fraction d'arrêt de cycle inspiratoire et si le temps passé dans cette plage dépasse 50 % du temps écoulé entre le début de l'inspiration et l'entrée dans cette plage.

Important :

1. Le mode VA n'est pas recommandé quand il y a une fuite dans le circuit respiratoire du patient - survenant habituellement autour du tube endotrachéal ou dans les poumons (par ex., pneumothorax ou fistule).
2. La sensibilité du déclenchement doit être définie de façon optimale pour le patient sans augmenter le travail respiratoire tout en s'assurant que le patient peut inhaler librement.
3. Dans les modes de ventilation assistés, la pente du temps inspiratoire doit être augmentée par rapport aux réglages par défaut afin de procurer plus de confort au patient.
4. L'inspiration et l'expiration doivent être adaptées au patient.
5. Il est important de surveiller les niveaux de pression et la fréquence respiratoire.
6. L'alarme d'apnée doit toujours être définie de manière à convenir à la situation de chaque patient.
7. S'assurer que les limites de l'alarme de volume minute expiré et de la fréquence respiratoire sont correctement définies.

Volume assisté (Apnée)

Réglages de la ventilation d'apnée en mode Volume assisté :

The screenshot shows the 'Set Ventilation Mode' interface with the following settings:

- Mode:** Volume Support
- Basic:**
 - Tidal Volume: 500 ml
 - PEEP: 5 cmH₂O
 - O₂ conc.: 40 %
- I:E:** 0.15
- Trigger:**
 - Trigg. Flow: 5
 - Insp. cycle off: 30 %
- Backup ventilation:**
 - Backup Tidal Vol.: 500 ml
 - Resp. Rate: 15 b/min
 - I:E: 1:2.0
- Top right status:**
 - Ti: 1.33 s (33%)
 - MV: 7.5 l/min
 - V: 24.3 l/min
- Buttons:** Cancel, Accept, Additional values

Les réglages par défaut de la ventilation d'apnée sont les suivants :

- Volume courant de ventilation d'apnée – 500 ml pour les adultes et 80 ml pour les enfants
- Fréquence – 15 respirations/minute pour les adultes et 30 respirations/minute pour les enfants
- I:E – 1:2 pour les adultes et les enfants
- Ti – 0,9 seconde pour les adultes et 0,5 seconde pour les enfants

Les valeurs par défaut peuvent être modifiées, le cas échéant.

VOLUME ASSISTÉ (VA)

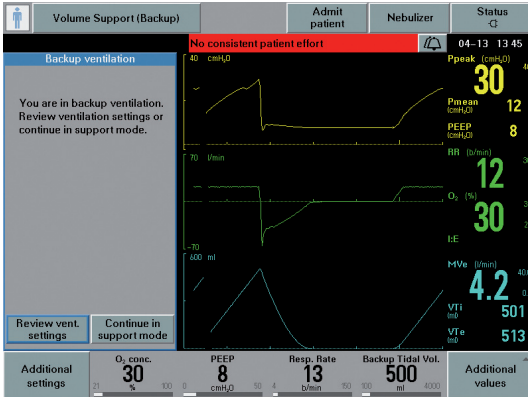


En l'absence d'effort du patient lorsque la durée d'apnée a été atteinte, le respirateur bascule automatiquement en mode Volume assisté (Apnée), qui correspond au mode Volume contrôlé.

Les troisième et quatrième boutons d'accès direct contrôlent alors la fréquence respiratoire et le volume courant d'apnée.

Le respirateur repasse en mode Volume assisté si le patient déclenche à nouveau le SERVO-i.

VOLUME ASSISTÉ (VA)



Certaines restrictions s'appliquent au nombre de fois où le respirateur peut basculer entre les modes assisté et d'apnée :

- si le patient bascule entre les modes assisté et d'apnée plus de trois fois en l'espace de deux minutes ou
- si le patient n'a déclenché qu'une seule respiration pour interrompre chacune des deux périodes d'apnée consécutives,

le respirateur se verrouillera en mode Apnée. L'utilisateur doit choisir de revoir les réglages du respirateur ou de poursuivre en mode assisté.

BI-VENT

Bi-Vent

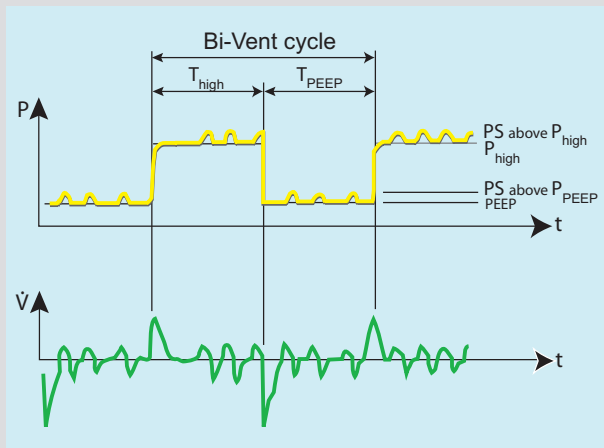
Techniquement, le mode Bi-Vent est classé comme un mode de ventilation intermittent, à pression limitée, permettant la respiration spontanée durant tout le cycle respiratoire.

Le mode Bi-Vent comporte deux niveaux de pression intermittents et passe de l'un à l'autre. En mode Bi-Vent, le patient peut respirer spontanément à ces deux niveaux et il est possible de lui donner une aide inspiratoire aux deux niveaux de pression.



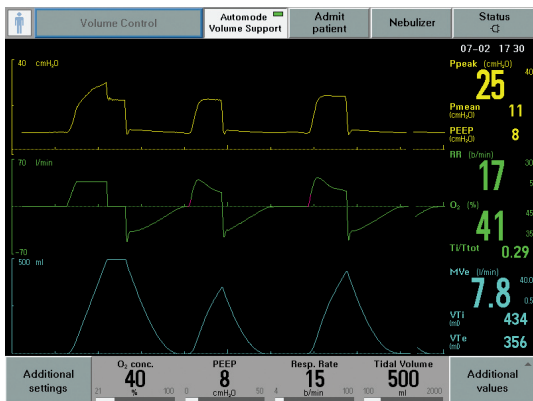
Exemple :

La durée de la PEP_{haute} est définie sur 2 s et la durée de la PEP est définie sur 4 s ; ceci donnera 6 s pour le cycle Bi-Vent. La fréquence imposée sera $60/6 = 10$ respirations par minute. Le cycle Bi-Vent peut varier légèrement en fonction du patient et des réglages du respirateur, car ce dernier est continuellement en synchronisation avec la respiration du patient. Comme le mode Bi-Vent est un mode de ventilation contrôlé, une ventilation d'apnée n'est pas disponible.



Chaque cycle Bi-Vent comporte une durée pour la PEP haute et pour le niveau de PEP. La durée de la PEP haute peut être définie sur une plage comprise entre 0,2 et 10 s et la durée de la PEP peut être définie dans la même plage. Ceci signifie qu'il est possible de définir la fréquence imposée entre 3 et 150 respirations par minute.

Le mode Bi-Vent peut être utilisé avec un rapport I:E inverse ou comme une ventilation de libération des voies aériennes par pression (VLVP).



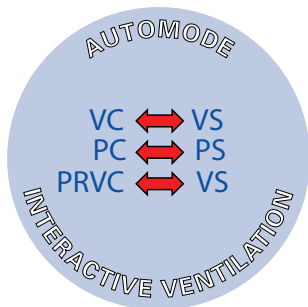
L'automode est un mode de ventilation interactif. Cette combinaison d'assistance et de contrôle du respirateur s'adapte à la capacité respiratoire du patient. L'automode permet au patient de passer automatiquement en mode assisté s'il déclenche le respirateur, adaptant ainsi mieux la ventilation à l'effort du patient. Si le patient ne fait aucun effort respiratoire, le respirateur délivre des respirations contrôlées.

L'Automode fournit au patient et au praticien les meilleurs moyens de commencer la période de sevrage quand un traitement par ventilation est mis en place.

Le respirateur fonctionne essentiellement selon deux modes : contrôle ou assistance. Lorsque le patient fait un effort inspiratoire en mode contrôlé, le respirateur réagit en lui fournissant une ventilation assistée.

Trois modes combinatoires différents conciliant le contrôle et l'assistance :

- Volume contrôlé – Volume assisté
- Pression contrôlée – Aide inspiratoire
- VCRP – Volume assisté



L'algorithme de départ pour l'Automode empêche les faux déclenchements. La fin de délai de déclenchement est le temps d'apnée maximum autorisé en Automode avant que la ventilation contrôlée ne soit activée.

AUTOMODE®

Les réglages sont compris dans la plage de 7 à 12 secondes pour les adultes et de 3 à 15 secondes pour les enfants.

Le respirateur s'adapte initialement avec une limite de fin de délai de déclenchement dynamique. Cela signifie que, pour le patient qui respire spontanément, la limite de fin de délai augmente successivement au cours des 10 premières respirations. L'activité du patient peut être observée en consultant les tendances.

Une détection rapide et une adaptation aux efforts du patient facilitent la respiration spontanée et le sevrage précoce. Au moindre effort de respiration spontanée, l'Automode passe en ventilation assistée pour s'adapter au patient, au lieu de demeurer dans un mode contrôlé mécaniquement.

VACI

En mode VACI, le patient reçoit des respirations imposées contrôlées ou assistées par le respirateur. Ces respirations imposées sont synchronisées avec les efforts respiratoires du patient qui peut respirer spontanément entre ces respirations.

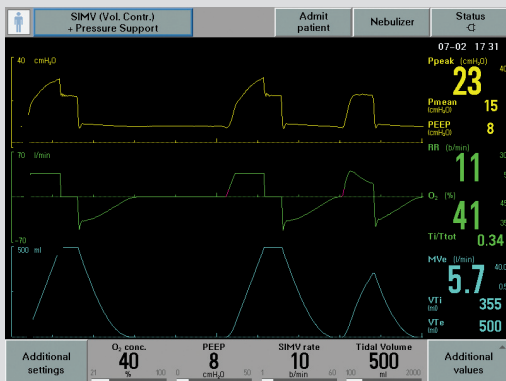
La respiration imposée est définie par les réglages de base (mode de ventilation, durée du cycle respiratoire, schéma respiratoire et volumes/pressions). La fréquence VACI est la fréquence des respirations imposées par minute.

La respiration spontanée/avec aide inspiratoire est définie en fixant le niveau d'aide inspiratoire au-dessus de la PEP et l'arrêt du cycle en %. Quand l'utilisateur diminue graduellement la fréquence VACI, le patient a de plus en plus de temps pour les respirations spontanées/en aide inspiratoire.

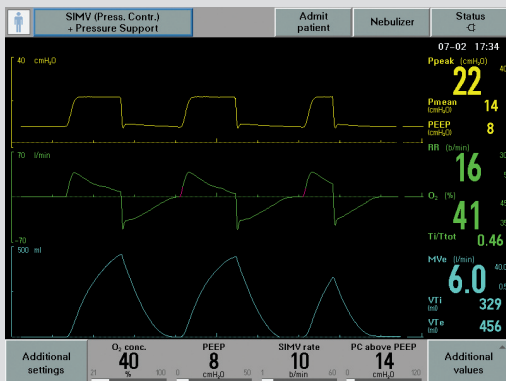
Il existe trois modes VACI :

- VACI (Volume contrôlé) + Aide inspiratoire
- VACI (Pression contrôlée) + Aide inspiratoire
- VACI (VCRP) + Aide inspiratoire

VENTILATION ASSISTÉE CONTRÔLÉE INTERMITTENTE (VACI)

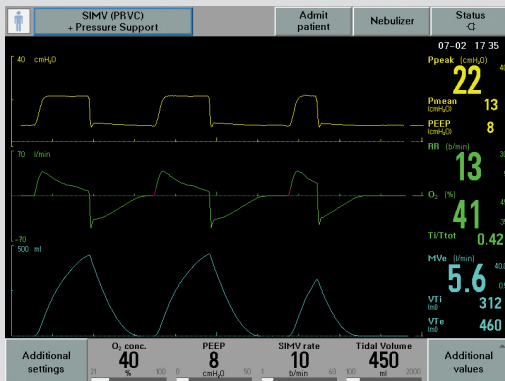


VACI (Volume contrôlé) + Aide inspiratoire



VACI (Pression contrôlée) + Aide inspiratoire

VENTILATION ASSISTÉE CONTRÔLÉE INTERMITTENTE (VACI)



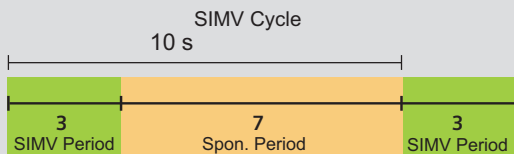
VACI (VCRP) + Aide inspiratoire

VENTILATION ASSISTÉE CONTRÔLÉE INTERMITTENTE (VACI)

Durée du cycle respiratoire (Cycle respiratoire T)

C'est la durée du cycle respiratoire total de la respiration imposée, à savoir la durée totale pour l'inspiration, la pause et l'expiration.

Remarque : la durée du cycle respiratoire ne s'applique que si le SERVO-i est configuré pour régler le temps inspiratoire en définissant le rapport I:E.



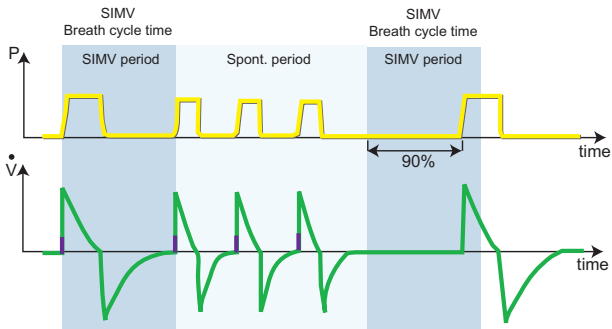
Les réglages suivants sont effectués dans cet exemple :

1. Fréquence VACI = 6
2. Durée de cycle respiratoire = 3 (durée pour la respiration imposée)
3. Le cycle VACI en secondes est calculé comme suit : 60 secondes divisées par la fréquence VACI – dans cet exemple $60/6 = 10$ s.
4. Le cycle VACI est divisé en une période VACI et une période spontanée.
5. La durée de la période spontanée est de $10\text{ s} - 3\text{ s} = 7\text{ s}$.

La durée de la respiration imposée est :

6. $3\text{ s} = \text{période VACI}$
7. Rapport I:E : 1:2 = 1 s pour l'inspiration et 2 s pour l'expiration.

VENTILATION ASSISTÉE CONTRÔLÉE INTERMITTENTE (VACI)



Quand le patient commence à respirer, l'aide inspiratoire est délivrée durant la période spontanée et si un déclenchement se produit en période VACI, la respiration imposée définie est délivrée. Le respirateur attendra durant la période VACI suivante que le déclenchement soit initié par le patient. Cependant, si le patient n'a pas déclenché dans les premiers 90 % de la durée du cycle respiratoire (période VACI), une respiration imposée est délivrée.

VENTILATION NON INVASIVE – VNI

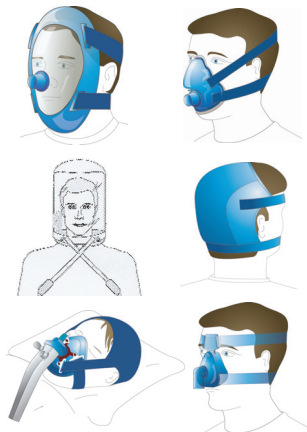
VNI – Généralités

La ventilation non invasive (VNI) désigne l'apport d'une ventilation mécanique à l'aide d'un masque facial ou d'un dispositif similaire au lieu d'une intubation endotrachéale.

Interfaces pour l'application d'une VNI

Plusieurs types d'interfaces patient sont proposés sur le marché : masques bucco-nasaux ou recouvrant toute la face, masques intégraux et masques nasaux. Les masques sont disponibles en plusieurs tailles. Comme les patients ont des visages différents, il est très important d'avoir une variété de masques pour assurer un ajustement adéquat, qui s'il n'est pas réalisé, peut entraîner l'échec de la VNI.

Des sangles ou des embouts qui maintiennent le masque en position sont importants pour le confort du patient et permettent d'éviter les fuites. Ces sangles et embouts sont proposés en différents modèles et matériaux.



VENTILATION NON INVASIVE – VNI

En cas de modification du contour du visage du patient en cours de traitement en raison d'un oedème, il est utile de changer de modèle et/ou de taille de masque. Éviter les fuites dans les yeux car le gaz sec peut irriter et dessécher les yeux.

La réussite de la VNI dépend de la compétence du personnel et de l'adhésion du patient.

Avant d'entamer le traitement, il est nécessaire de mettre le patient à l'aise et de le rassurer. Il importe que le personnel soit calme et qu'il consacre du temps au patient.

Maintenir la tête du lit à une inclinaison de 30° afin d'obtenir un positionnement physiologique respiratoire pour le patient. Cela permettra de réduire la pression intra-abdominale et le travail respiratoire (20).

Il arrive souvent que le patient devienne anxieux. Afin d'éviter toute anxiété, il est utile de laisser le patient respirer dans le masque sans que ce dernier soit connecté au système de tuyaux et au respirateur.

VENTILATION NON INVASIVE – VNI

Un masque nasal peut être également utilisé si le patient est atteint de claustrophobie avec un masque intégral. Assurez-vous que le patient respire avec la bouche fermée.

On peut également utiliser un casque si un ajustement adéquat du masque ne peut pas être obtenu.

Notez que les fuites ne sont pas une préoccupation majeure en cas d'utilisation d'un casque, mais plutôt le volume important de gaz qui aura un impact sur le déclenchement. Le plus souvent, la fonction invasive du Servoⁱ sera supérieure à la fonction VNI pour l'application du casque.

Remarque : l'utilisateur doit attentivement surveiller le patient et s'assurer que le casque choisi ne présente aucun risque pour le patient. Le casque ne doit être utilisé que pour les enfants (10 kg) et/ou les adultes.

Il importe de contrôler le confort et la tolérance du patient pendant la VNI ; ce contrôle doit être effectué au chevet du patient, en lui posant des questions tout en l'observant.

Humidification

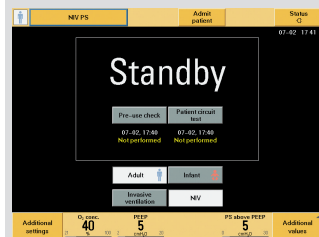
L'utilité d'une humidification pendant la VNI a été démontrée. Le gaz médical sec déshydrate les muqueuses des voies aériennes, rendant ces dernières plus sensibles aux infections.

L'application VNI

Après avoir sélectionné la VNI en mode d'attente, l'interface utilisateur change de couleur, du gris au jaune. Les modes VNI Aide inspiratoire, VNI Pression contrôlée, VS PEP nasale et VNI NAVA sont les modes de ventilation disponibles en VNI.

La première partie de cette description de la VNI aborde les modes VNI Aide inspiratoire et VNI Pression contrôlée. La seconde partie traite du mode VS PEP nasale. Le mode VNI NAVA est expliqué dans le Guide de poche NAVA/VNI NAVA.

- VNI Aide inspiratoire à partir de 3 kg et plus.
- VNI Pression contrôlée à partir de 3 kg et plus.
- VS PEP nasale 500 g à 10 kg.



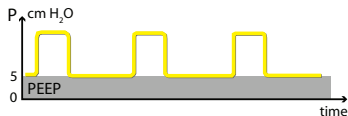
Remarques :

1. *Il est vivement recommandé d'effectuer le contrôle avant utilisation et de s'assurer que ce dernier soit concluant avant de brancher le patient au respirateur.*
2. *Observez que les réglages par défaut sont automatiquement modifiés lors du passage entre les fonctions Invasive et Non Invasive.*

VENTILATION NON INVASIVE – VNI

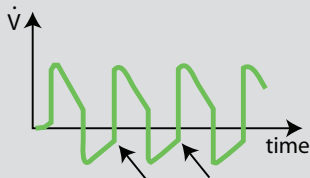
PEP

La pression expiratoire positive (PEP) peut être définie sur une plage allant de 0 à 20 cm H₂O. Une pression expiratoire positive est maintenue dans les alvéoles et peut empêcher le collapsus des voies aériennes.

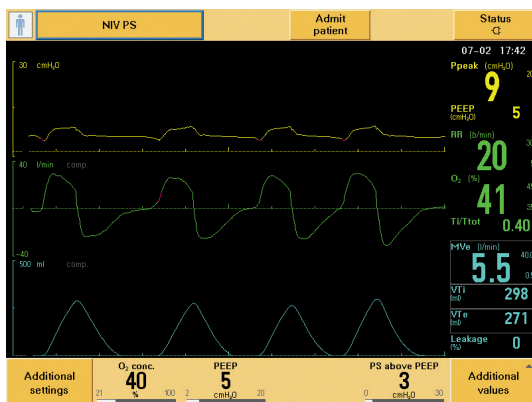


Auto-PEP

Si la fréquence respiratoire est trop élevée ou que le temps expiratoire n'est pas assez long, il y a un risque d'auto-PEP. Le patient n'a pas assez de temps pour expirer et il est évident sur la courbe du débit que celui-ci ne reviendra pas à zéro avant le début de la prochaine respiration.



Compensation de fuite



Durant une VNI, le respirateur s'adapte automatiquement à la variation des fuites afin de maintenir les niveaux de pression et de PEP requis.

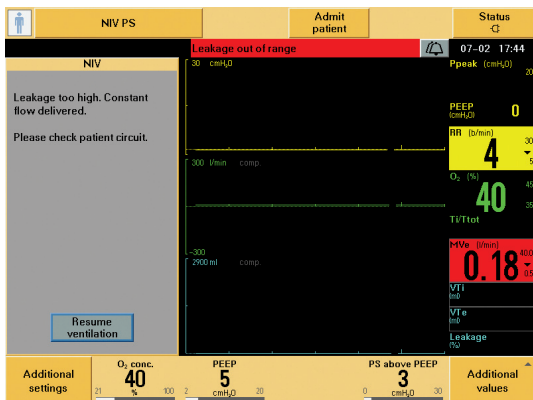
Les fuites sont exprimées dans le SERVO-i en pourcentage de fuite, qui mesure la qualité de l'ajustement du masque sur le patient. Un cadre gris autour des valeurs de volume indique que la fuite est compensée. Le terme « comp. » apparaît également au-dessus des courbes de débit et de volume.

Quand le patient respire irrégulièrement, la valeur de fuite varie. La valeur de fuite affichée représente la fuite durant l'inspiration (une moyenne sur 2 à 3 respirations). Les volumes affichés dans la case de valeurs mesurées sont compensés au niveau des fuites, ce qui signifie qu'ils correspondent réellement aux volumes inspiré et expiré par le patient.

Remarque : la compensation de fuite durant l'expiration peut aller jusqu'à 65 l/min pour les adultes et 25 l/min pour les enfants.

VENTILATION NON INVASIVE – VNI

Position de déconnexion (pause de la ventilation)



En cas de fuite excessive (> 65 l/min pour les adultes et > 25 l/min pour les enfants) ou si le patient est déconnecté, le SERVO-i interrompt la ventilation et déclenche une alarme de haute priorité. Le message textuel « Fuite trop importante. Débit constant fourni. Veuillez vérifier le circuit patient. » apparaît à l'écran.

VENTILATION NON INVASIVE – VNI

Une alarme est déclenchée et le message « Fuite hors de la plage » apparaît sur l'interface utilisateur. Pour réduire les perturbations causées par l'alarme, il est possible de mettre en sourdine les alarmes liées au patient avant de déconnecter le patient du respirateur.

La ventilation est interrompue pour réduire au maximum l'inconfort du patient. Un débit de base constant est délivré pour aider à détecter l'effort respiratoire du patient. Une fois que la fuite a été réduite ou que le patient est rebranché, la ventilation est automatiquement reprise et le dialogue à l'écran disparaîtra après trois respirations.

Il est également possible de démarrer manuellement la ventilation en appuyant sur la touche fixe « Début resp. » ou sur la touche programmable « Reprendre la ventilation » sur l'interface utilisateur.

Il est possible de changer le débit de déconnexion dans la fenêtre Editer la configuration de démarrage accessible via Attente – Menu – Biomed.

Les réglages par défaut sont :

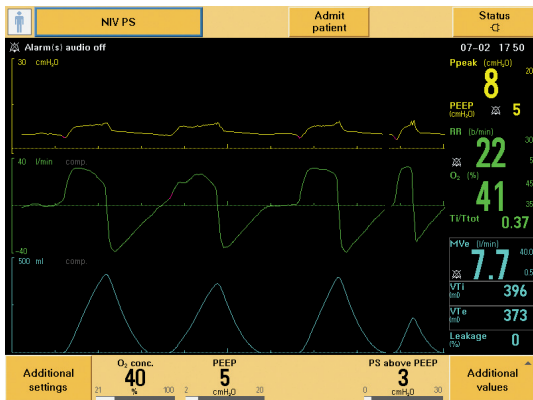
- Faible débit – 7,5 l/min pour les adultes et les enfants

Ces réglages peuvent être modifiés en :

- Débit élevé – 40 l/min pour les adultes et 15 l/min pour les enfants
- Désactivée – Pas de pause en cas de fuite importante. Le respirateur continue à délivrer une aide, même lorsque la fuite est excessive, et l'alarme Fuite hors de la plage devient alors une alarme de moyenne priorité.

VENTILATION NON INVASIVE – VNI

Sensibilité du trigger

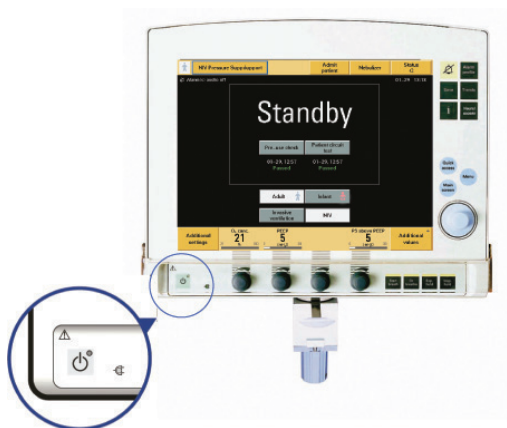


La sensibilité du trigger est fixée dans la VNI. Si le patient abaisse la pression à 1 cm H₂O sous la PEP durant l'expiration ou produit un débit expiratoire diminué de 6 ml durant 100 ms, le SERVO-i délivre alors une respiration.

La pression dynamique et la compensation du débit conserveront la sensibilité du trigger, même en cas de fuite très importante.

Quand le patient déclenche une respiration, un T violet apparaît sur l'écran entre les zones de messages textuels et de messages d'alarme. La partie initiale de la courbe de débit ou de pression devient violette pour indiquer le moment où le patient déclenche la respiration.

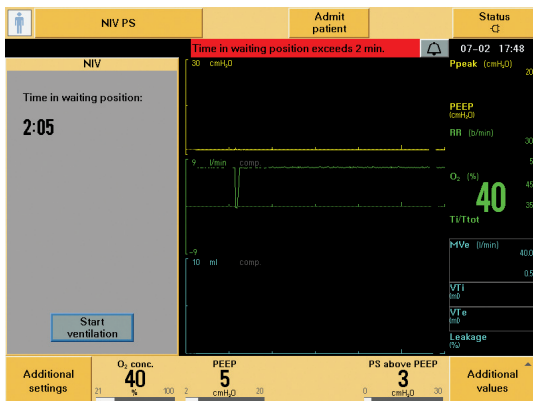
Période d'attente



Après avoir appuyé sur la touche fixe « Marche/Arrêt », une période d'attente commence. Ceci donne à l'utilisateur la possibilité d'ajuster le ventilateur et l'interface, par exemple un masque. Les réglages et les limites d'alarme peuvent être modifiés durant la période d'attente.

Remarque : la période d'attente augmente le confort du patient, car le respirateur ne délivre pas de débit excessif avant que le patient ne fasse un effort inspiratoire.

VENTILATION NON INVASIVE – VNI



La ventilation commence quand l'un des critères suivants est rempli :

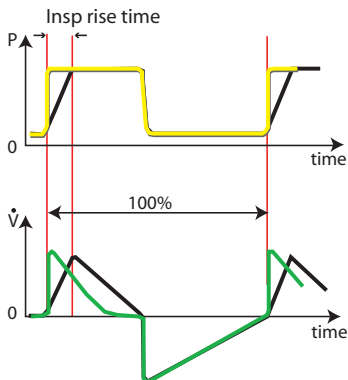
- le respirateur détecte une tentative du patient pour respirer.
- l'utilisateur appuie sur la touche programmable « *Début ventilation* ».
- l'utilisateur appuie sur la touche fixe « *Début resp.* ».

Si aucun de ces critères n'est satisfait dans un délai de deux minutes, une alarme prévient l'utilisateur. Durant la phase d'attente, toutes les alarmes sonores liées au patient sont désactivées et aucune ventilation n'est délivrée.

RÉGLAGES DE VENTILATION IMPORTANTS – VNI

Pente du temps inspiratoire

La pente du temps inspiratoire représente le temps pris pour atteindre le débit inspiratoire ou la pression de crête au début de chaque respiration, en pourcentage de la durée du cycle respiratoire ou en secondes. La pente du temps inspiratoire doit être réglée à une valeur confortable pour le patient et peut être évaluée par la forme des courbes de débit et de pression.



La réponse rapide du SERVO-i permettra de fournir l'aide inspiratoire définie presque instantanément. Cela signifie qu'un apport efficace en gaz sera effectué lors du début de l'inspiration par le patient. Ceci peut être exploité de deux manières. Si le patient présente une dyspnée grave, une aide inspiratoire pourra être délivrée avec une faible pente du temps inspiratoire. En revanche, une pente du temps inspiratoire plus longue conférera au patient une plus grande maîtrise du débit inspiratoire.

Remarque :

La pente du temps inspiratoire sera indiquée en secondes si :

- le respirateur est configuré pour un temps inspiratoire en secondes ;
- la ventilation se fait en mode VNI Aide inspiratoire.

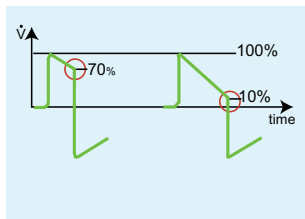
La pente du temps inspiratoire est indiquée en % :

- dans le mode de ventilation VNI Pression contrôlée, si le respirateur est configuré pour un rapport I:E.

RÉGLAGES DE VENTILATION IMPORTANTS – VNI

Arrêt du cycle inspiratoire

L'arrêt du cycle inspiratoire est le point où l'inspiration passe à l'expiration en mode VNI Aide inspiratoire.



Important :

Il est important de définir correctement l'arrêt du cycle inspiratoire. S'il est défini trop bas, il peut entraîner une hyperinflation des poumons et accroître le travail respiratoire. S'il est défini trop haut, il peut couper l'inspiration trop tôt et le patient ne bénéficiera pas d'un volume courant suffisant.

Il est possible de régler l'arrêt du cycle respiratoire entre 10 % et 70 % du débit de crête inspiratoire pour les adultes comme pour les enfants (les valeurs par défaut sont de 50 % pour les adultes et de 30 % pour les enfants).

Si la pression augmente de 1 cm H₂O au-dessus du niveau d'aide inspiratoire défini au-dessus de la PEP, le respirateur passe de l'inspiration à l'expiration.

Alarmes

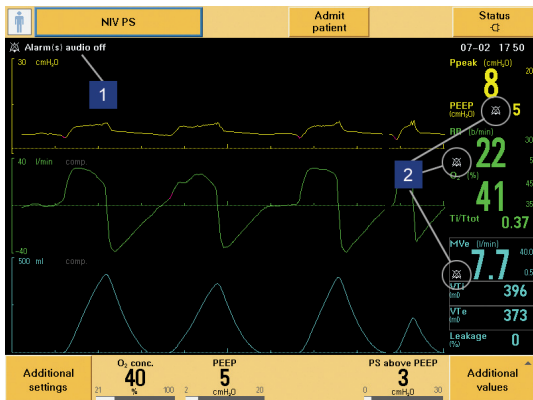
NIV PS		Admit patient		Status
Alarm profile				
	Lower	Upper	Sound level	
Pressure cmH ₂ O		20	100%	
Minute Volume l/min	0.5	40.0	☒	
Respiratory Rate b/min	5	30	☒	
End Exp. Pressure cmH ₂ O	2	10	☒	
			Apnea time 20 s	
			Cancel Accept	
			Additional values	

07-02 17 49
Ppeak (cmH₂O) 8
PEEP (cmH₂O) 5
RR (b/min) 17
O₂ (%) 41
TV/Tot 0.15
MVe (l/min) 5.9
VTi (ml) 334
VTe (ml) 355
Leakage (%) 0

Étant donné que les fuites varient souvent lors d'une VNI, il est possible que les alarmes se déclenchent plus souvent que nécessaire. Pour limiter ce désagrément, il est possible de désactiver les alarmes sonores par « *Arrêt des sonneries* » pour toutes les alarmes liées au patient, à l'exception des alarmes de pression élevée.

Pour activer la fonction « *Arrêt des sonneries* », appuyer sur la touche avec la « cloche » qui apparaît à côté de l'alarme concernée.

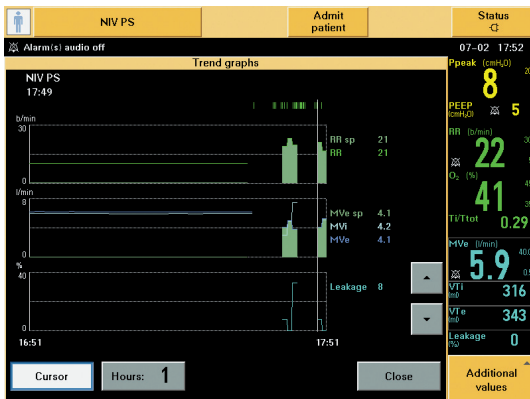
ALARMES



Une cloche barrée indique l'activation de la fonction « Arrêt des sonneries » à la fois dans la fenêtre « Profil des alarmes » et dans la case de valeurs mesurées (2). De plus, le message « Alarmes - arrêt des sonneries » s'affiche en haut à gauche de l'interface utilisateur (1). Les alarmes seront toujours affichées en visuel.

Si un analyseur SERVO de CO₂ est branché au respirateur, le « CO₂ en fin d'expiration » s'affiche dans la fenêtre « Profil alarme ».

Courbe des tendances



Les informations concernant la dernière utilisation de la VNI sont affichées en haut à gauche de la fenêtre « *Courbes de tendances* ». La fuite est indiquée comme un paramètre séparé.

VNI AIDE INSPIRATOIRE

VNI Aide inspiratoire

Le mode VNI Aide inspiratoire est un mode de ventilation spontané. Le patient lance la respiration en abaissant la pression à 1 cm H₂O au-dessous de la PEP pendant l'expiration ou en causant une diminution du débit expiratoire de 6 ml pendant 100 ms. Le SERVO-i fournit l'aide avec le niveau de pression prédéfini à un débit décroissant. Le patient régule également la fréquence respiratoire et le volume courant avec l'aide du respirateur.

Si les propriétés mécaniques du poumon/thorax et l'effort du patient changent, le volume courant délivré est modifié. L'utilisateur doit alors régler le niveau de l'aide inspiratoire pour obtenir la ventilation souhaitée.

Quand le patient devient plus actif, le niveau d'aide inspiratoire peut être progressivement réduit. La pente du temps inspiratoire et l'arrêt du cycle inspiratoire doivent être réglés à une valeur confortable pour le patient.

	NIV PS	Admit patient	Status
Alarm(s) audio off			
Set Ventilation Mode			
NIV PS Basic PS above PEEP 3 cmH₂O PEEP 5 cmH₂O O₂ conc. 40 % Insp. times T insp. rise 0.20 s Trigger Insp. cycle off 50 % Backup ventilation PC above PEEP 5 cmH₂O Resp. Rate 15 b/min IE 1:2.0			
Ti 1.33 s (23%) Ppeak (cmH₂O) 9 PEEP (cmH₂O) 4 RR (b/min) 17 O₂ (%) 41 TV/Tot 0.13 MVe (l/min) 4.9 VTi ml 317 VTe ml 253 Leakage (%) 0			
Cancel Accept			Additional values

Remarque : la réponse rapide du SERVO-i peut nécessiter un niveau inférieur d'aide inspiratoire. Normalement en VNI, le traitement est commencé avec un niveau inférieur d'aide inspiratoire, 2 à 3 cm d'H₂O. Le niveau d'aide inspiratoire au-dessus de la PEP est alors lentement amené au niveau qui permettra une respiration confortable.

Ventilation d'apnée

Le mode de ventilation d'apnée est le mode Pression contrôlée.

Les réglages par défaut de la ventilation d'apnée sont les suivants :

- Niv. PC sur PEP – 5 cm H₂O (plage comprise entre 5 et 30 cm H₂O)
- Fréquence – 15 respirations/minute pour les adultes et 30 respirations/minute pour les enfants (plage comprise entre 4 et 150 respirations/minute)
- I:E – 1:2 pour les adultes et les enfants (plage comprise entre 1:10,0 et 4,0:1) ou
- Ti – 0,9 seconde pour les adultes et 0,5 seconde pour les enfants (plage comprise entre 0,1 et 5 secondes)

Ces réglages par défaut peuvent également être reconfigurés dans la fenêtre Editer la configuration de démarrage.

NIV PS **Admit patient** **Status**

Alarm(s) audio off 07-02 17 52

Set Ventilation Mode

NIV PS

Basic

PS above PEEP: 3 cmH₂O

PEEP: 5 cmH₂O

O₂ conc.: 40 %

Insp. times

T insp. rise: 0.20 s

Trigger

Insp. cycle off: 50 %

Backup ventilation

PC above PEEP: 5 cmH₂O

Resp. Rate: 15 b/min

I:E: 1:2.0

Status

Ppeak (cmH₂O): 9

PEEP (cmH₂O): 4

RR (b/min): 17

O₂ (%): 41

TV/Tot: 0.13

MVe (l/min): 4.9

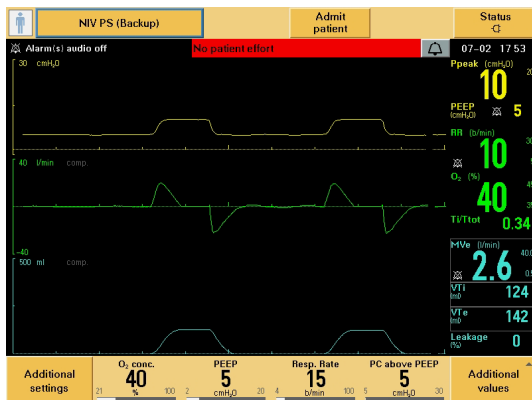
VTI (ml): 317

VTe (ml): 253

Leakage (%): 0

Additional values

Cancel Accept



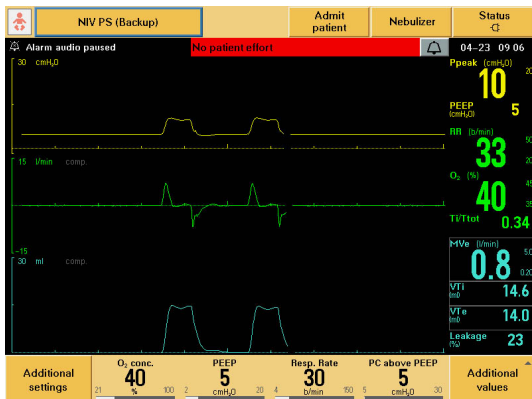
Une fois la durée d'apnée définie écoulée, le SERVO-i a basculé ici en mode VNI AI (Apnée) et le message « Absence d'efforts du patient » s'affiche. Le SERVO-i commence maintenant à ventiler en mode Pression contrôlée. Les troisième et quatrième boutons d'accès direct sont utilisés en mode Apnée pour ajuster la fréquence respiratoire et PC sur PEP.

Le SERVO-i repasse automatiquement en mode VNI AI si un effort du patient est détecté. Aucune limite n'est imposée sur le nombre de fois que le respirateur peut basculer entre le mode VNI AI et le mode VNI AI (Apnée).

VNI AIDE INSPIRATOIRE

Délai audio apnée

En mode VNI AI, mais seulement pour les enfants, il est possible de définir un délai audio d'apnée compris entre 0 et 30 secondes.

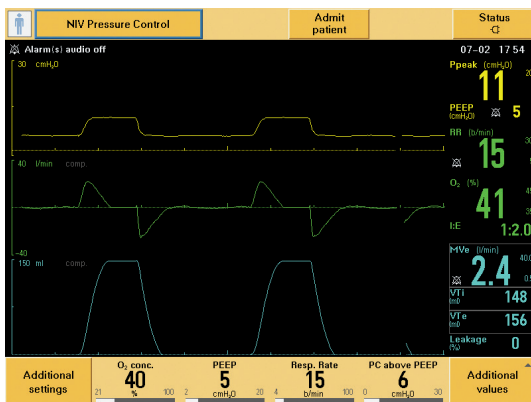


La durée d'apnée peut être définie sur 10 secondes et le délai audio d'apnée peut également être défini sur 10 secondes. Si le patient ne déclenche pas, le message « Absence d'efforts du patient » apparaît en même temps que le message « Sonnerie alarme interrompue ». Le SERVO-i bascule en mode Apnée.

Le délai audio d'apnée est utile chez les enfants qui présentent des périodes d'apnée fréquentes, particulièrement les prématurés.

VNI Pression contrôlée

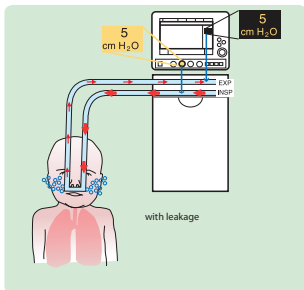
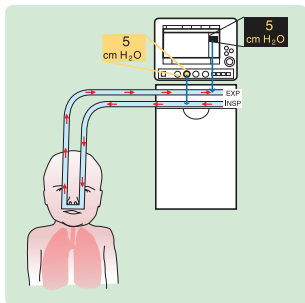
Dans ce mode de ventilation contrôlé, le respirateur délivre un débit permettant de maintenir la pression prédéfinie à une fréquence respiratoire prédéfinie et pendant un temps inspiratoire prédéfini. La pression est constante au cours du temps inspiratoire et le débit qui en résulte est décroissant. Si, pour une raison quelconque, la pression diminue au cours de l'inspiration, le débit provenant du respirateur augmente immédiatement afin de maintenir la pression inspiratoire réglée. Le volume peut varier d'une respiration à l'autre si la compliance et la résistance du patient changent.



VS PEP NASALE

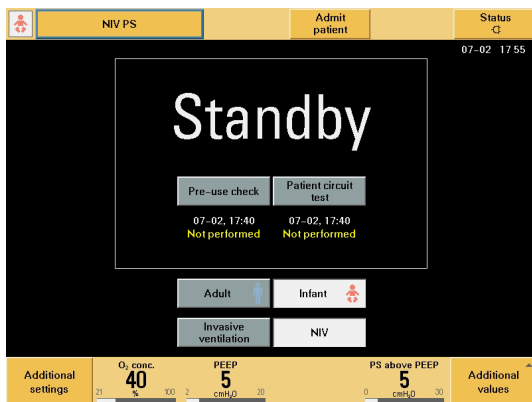
VS PEP nasale (pour les enfants de 500 g à 10 kg)

Le mode VS PEP nasale avec le respirateur SERVO-i délivre le débit nécessaire pour maintenir la pression définie par l'utilisateur.

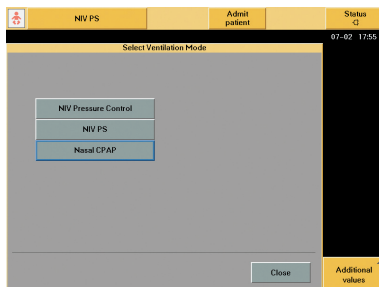


Par exemple, s'il y a une fuite autour des embouts, le SERVO-i augmentera automatiquement et immédiatement le débit du côté inspiratoire, afin de maintenir la pression fixée. Le débit maximum disponible en VS PEP nasale est de 33 l/min.

Passage du mode VS PEP nasale à partir du mode Attente



En mode « Attente », sélectionner la catégorie de patient « *Enfant* » et le mode « *VNI* ».

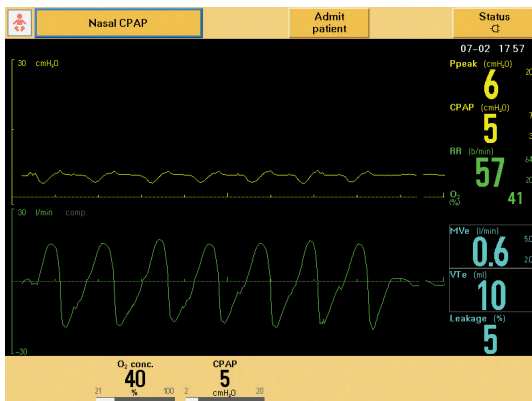


Appuyer sur la touche programmable « *PEP nasale* » pour sélectionner ce mode de ventilation.

VS PEP NASALE

Courbes de pression et de débit

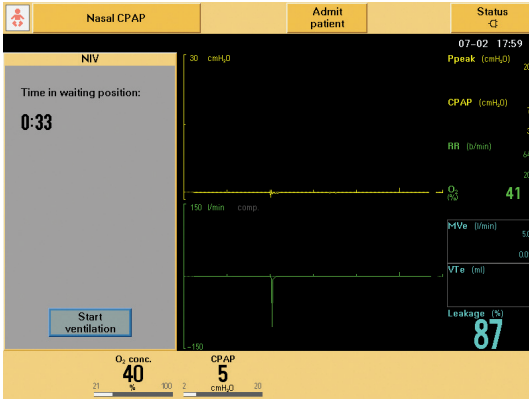
Dans la VS PEP nasale, le niveau de pression et la concentration en oxygène doivent être réglés. La pression de la VS PEP peut être définie de 2 à 20 cm H₂O.



Le SERVO-i règle la pression à partir du niveau de PEP défini afin de réduire au minimum la fluctuation de pression tandis que le débit varie.

En VS PEP nasale, les enfants respirent spontanément avec le débit délivré et il n'y a aucun critère de déclenchement.

Période d'attente



Quand le mode de ventilation VS PEP nasale débute, une période d'attente commence. Le confort du patient sera amélioré, car durant cette période, le respirateur ne délivre pas un débit substantiel avant que le patient ne fasse un effort inspiratoire.

De plus, toutes les alarmes sonores liées au patient (sauf l'alarme O₂) sont inactivées durant cette phase et aucune ventilation n'est délivrée. Le SERVO-i délivre un débit de base de 7,5 l/min durant la période d'attente en mode VS PEP nasale.

La ventilation commence quand l'un ou les deux critères suivants sont remplis :

- le respirateur détecte une tentative du patient pour respirer ;
- l'utilisateur appuie sur la touche programmable « Démarrage ventilation ».

VS PEP NASALE

VS PEP nasale – Alarmes

Nasal CPAP **Admit patient** **Status**

Alarm profile 07-02 18 00

	Lower	Upper	
Pressure cmH₂O		20	Sound level 100%
Minute Volume l/min	0.01	5.0	Apnea time 10 s
Respiratory Rate b/min	20	64	
CPAP cmH₂O	3	7	

Cancel **Accept**

Real-time values (right bar):
Ppeak (cmH₂O): 6
CPAP (cmH₂O): 5
RR (b/min): 48
O₂ (%): 40
MVe (l/min): 1.9
VTe (ml): 36
Leakage (%): 3

- Pression
- Volume minute
- Fréquence respiratoire
- VS PEP
- Durée d'apnée

Étant donné que les fuites varient souvent en mode VS PEP nasale, il est possible que les alarmes se déclenchent plus souvent que nécessaire.

Pour réduire la fréquence de ces activations, il est possible de définir les alarmes sonores sur « *Arrêt des sonneries* » pour toutes les alarmes relatives au patient, à l'exception des alarmes de pression élevée.

Nasal CPAP		Admit patient		Status
07-02 18 02				
Alarm profile				
	Lower	Upper	Sound level	
Pressure cmH ₂ O		20	100%	
Minute Volume l/min	0.01	5.0	☒	
Respiratory Rate b/min	20	78	☒	
CPAP cmH ₂ O	3	7	☒	
			Apnea time	
			5 45	
			Cancel Accept	

Ppeak (cmH₂O) 20
 6
 CPAP (cmH₂O) 7
 5
 RR (b/min) 78
 49
 O₂ 30
 41
 MVe (l/min) 50
 1.8
 VTe (ml) 0.01
 25
 Leakage (%) 0

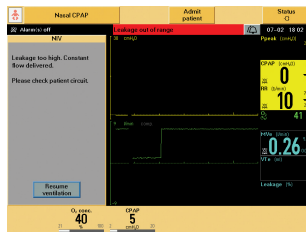
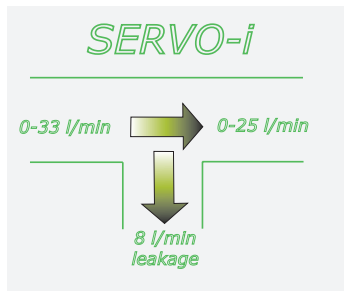
La limite de pression supérieure ne peut pas être mise au silence en permanence. Pour activer la fonction « Arrêt des sonneries », appuyer sur la touche programmable dotée du symbole « cloche » à côté de l'alarme concernée. Une cloche barrée indique que la fonction « Arrêt des sonneries » sera indiquée à la fois dans la fenêtre « Profil des alarmes » et dans la case « Valeur mesurée ». Pour activer la fonction « Arrêt des sonneries » pour l'alarme d'apnée, tourner le bouton rotatif principal bien au-delà du réglage maximum de 45 secondes.

VS PEP NASALE

Fuite excessive

Le débit maximum disponible est de 33 l/min. S'il existe une fuite de 8 l/min, alors le débit disponible sera de 0-25 l/min. Si une fuite de 10 l/min s'est produite dans le système respiratoire du patient durant une courte période, ou si le patient est débranché, le SERVO-i informera l'utilisateur en affichant le message « *Fuite trop importante. Débit constant fourni. Veuillez vérifier le circuit patient.* » dans la boîte de dialogue.

Une alarme de haute priorité est activée et affichée sur l'interface utilisateur pour indiquer « *Fuite hors de la plage* ».



La ventilation est interrompue pour réduire au maximum l'inconfort du patient. Un débit de base constant est délivré pour détecter l'effort respiratoire du patient.

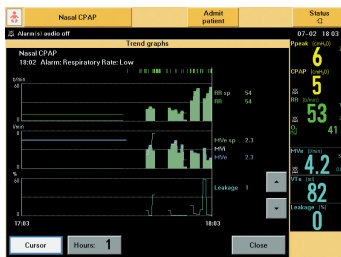
Il est également possible de démarrer manuellement la ventilation en appuyant sur le bouton « Début resp. » ou sur la touche programmable « Démarrer la ventilation » sur l'interface utilisateur. Toutefois, si on ne remédie pas à la fuite, la boîte de dialogue réapparaîtra.

La fuite est présentée comme la fraction de fuite (%) dans la section de surveillance de l'interface utilisateur. Les volumes indiqués dans la case de valeurs mesurées sont « compensés » pour tenir compte de la fuite. En d'autres termes, ces volumes correspondent aux volumes réels du patient.

Tendances

Les données sont stockées dans le respirateur et peuvent être affichées dans la fenêtre « *Courbes de tendances* ». Les données indiquées sont :

- Niveau de VS PEP
- Fréquence respiratoire
- Volume minute
- Fraction de fuite



BIBLIOGRAPHIE ET LECTURES SUGGÉRÉES

Ventilation invasive

1. Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1998; 338:347-54.
2. Böhm S, Lachmann B. Pressure-control ventilation. Putting a mode into perspective. *Int J Int Care* 1996;3:12-27
3. Paul E. Marik, MD; and Jim Krikorian, RRT. Pressure-Controlled Ventilation in ARDS: A Practical Approach. *Chest* 1997; 112:1102-6.
4. Suter PM, Fairley HB, Isenberg MD. Optimum end-expiratory airway pressure in patients with acute pulmonary failure. *N Engl J Med* 1975; 292:284-289.
5. Hickling KG, Walsh J, Henderson S, et al: Low mortality rate in adult respiratory distress syndrome using low-volume, pressure-limited ventilation with permissive hypercapnea: A prospective study. *Crit Care Med* 22:1568-1578, 1994
6. Esteban A, Alia I, Gordo F, et al. Prospective Randomized Trial Comparing Pressure-Controlled Ventilation and Volume-Controlled Ventilation in ARDS. *Chest* 2000; 117:1690-1696.
7. Ranieri M, Giuliani R, Fiori T, et al.: Volume-pressure curve of the respiratory system predicts effects of PEEP in ARDS: "occlusion" versus "constant flow" technique. *Am J Respir Crit Care Med* 1994, 149:19-27.
8. H Roth, M Quintel, R Tillmans, et al.: Interactive ventilation: first experience with patient controlled weaning by using a Siemens - SV300 Automode ventilator. *Crit Care* 1998,2 (suppl 1):P81
9. Holt SJ, Sanders RC, Thurman TL, Heulitt MJ. An evaluation of Automode, a computer-controlled ventilator mode, with the Siemens Servo 300A ventilator, using a porcine model. *Respir Care* 2001 Jan;46 (1):26-36
10. Marini JJ. Pressure-targeted, lung protective ventilatory support in acute lung injury. *Chest* 1994; 105: 109S-115S.
11. A. Piotrowski MD, W. Sobala MD, et al. Patient-initiated, pressure-regulated, volume-controlled ventilation compared with intermittent mandatory ventilation in neonates: a prospective, randomised study. *Int.Care Med* (1997) 23: 975-981
12. Keenan Heather, MD, Martin Lynn, MD, Volume Support Ventilation in Infants and Children: Analysis of a Case Series. *Respir. Care* 1997;3:281 - 287.
13. Ramet J., Suvs B., et al. Weaning Outcome in Children According to the Pre-weaning ventilatory Modes. *Respiratory and Critical Care Medicine*, 1995;151(4):A424.
14. Ramet J., Idrissi S., et al. The Effects of Pressure Regulated Volume Control Ventilation on Sedation Requirements. *Respiratory and Critical Care Medicine*, 1995;151(4):A744.
15. Apostolakis Michael J., MD, Levy Paul C. MD. et al. New Modes of Mechanical Ventilation. *Clin Pulm Med* 1995;2:121-128.
16. Hazelzet Jan A. MD, Petru Ronald MD. et al. New Modes of Mechanical Ventilation for Severe Respiratory Failure. *Critical Care Medicine* 1993;9(Suppl.):S366-S367.
17. Tremblay LN., Slutsky AS., The role of pressure and volume in ventilator induced lung injury. *Applied Cardiopulmonary Pathophysiology*. 1996 6:179-190.

Ventilation non invasive

18. Carlucci A, Delmastro M, Rubini F, Fracchia C, Nava S. Changes in the practice of non-invasive ventilation in treating COPD patients over 8 years. *Intensive Care Med.* 2003 Mar;29(3):419-25.

19. Hilbert G, Gruson D, Vargas F, Valentino R, Gbikpi-Benissan G, Dupon M, Reiffers J, Cardinaud JP. Noninvasive ventilation in immunosuppressed patients with pulmonary infiltrates, fever, and acute respiratory failure. *N Engl J Med.* 2001. Feb 15;344(7):481-7.

20. Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001. Feb;163(2):540-77.

21. Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Lancet* 2009; 374: 250-59.

22. Rocca GD, Coccia C, Costa GM, Pompei L, Di Marco P, Pierconti F, Cappa M, Venuta F, Pietropaoli P. Is very early extubation after lung transplantation feasible? *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2003 Feb;17(1):29-35.

23. Navalesi P, Fanfulla F, Frigerio P, Gregoretti C, Nava S. Physiologic evaluation of noninvasive mechanical ventilation delivered with three types of masks in patients with chronic hypercapnic respiratory failure. *Crit Care Med.* 2000. Jun;28(6):1785-90.

24. Lellouche F, Maggiore SM, Deye N, Taille S, Pigeot J, Harf A, Brochard L. Effect of the humidification device on the work of breathing during noninvasive ventilation. *Intensive Care Med.* 2002. Nov;28(11):1582-9.

25. Rusterholtz T, Kempf J, Berton C, Gayol S, Tournoud C, Zaehring M, Jaeger A, Sauder Pet Noninvasive pressure support ventilation (NIPSV) with face mask in patients with acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE). *Intensive Care Med.* 1999. Jan;25(1):21-8.

26. Hill N. Noninvasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care.* 2004. Jan;49(1):72-89.

27. Moretti M, Cilione C, Tampieri A, Fracchia C, Marchioni A, Nava S. Incidence and causes of non-invasive mechanical ventilation failure after initial success. *Thorax.* 2000. Oct;55(10):819-25.

28. Schettino GP, Tucci MR, Sousa R, Valente Barbas CS, Passos Amato MB, Carvalho CR. Mask mechanics and leak dynamics during noninvasive pressure support ventilation: a bench study. *Intensive Care Med.* 2001 Dec;27(12):1887-91.

29. Carlucci A, Richard JC, Wysocki M, Lepage E, Brochard L; SRLF Collaborative Group on Mechanical Ventilation. Noninvasive versus conventional mechanical ventilation. An epidemiologic survey. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001 Mar;163(4):874-80.

MAQUET

GETINGE GROUP

Maquet Critical Care AB
Röntgenvägen 2
SE-171 54 Solna, Sweden
Phone: +46 (0) 8 730 73 00
www.maquet.com

For local contact:
Please visit our website
www.maquet.com

GETINGE GROUP est un fournisseur mondial de premier plan en produits et systèmes contribuant à améliorer la qualité et la rentabilité des soins de santé et de la biologie. Nous regroupons nos activités sous les trois marques ArjoHuntleigh, GETINGE et MAQUET. ArjoHuntleigh se consacre à la mobilité des patients et au traitement des plaies. GETINGE propose des solutions de lutte contre les infections dans les soins de santé et de prévention de la contamination en biologie. MAQUET se spécialise dans les traitements et produits destinés aux interventions chirurgicales et aux soins intensifs.

